

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-123273

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl.

G03G 21/10

(21)Application number : 06-263937

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.10.1994

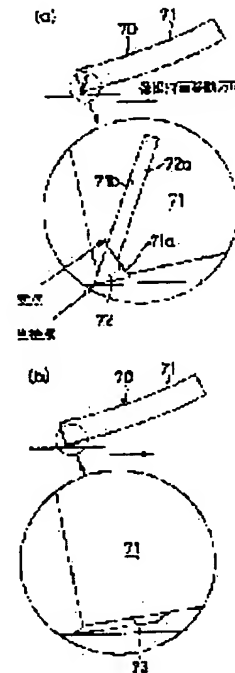
(72)Inventor : KATSUIE ICHIROU

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form an image of high quality by excellently cleaning the residual toner on the image carrier, even if the toner having a small grain size and a low melting point is used for the image forming device.

CONSTITUTION: In the image forming device including the process of forming the toner image on the image carrier, then transferring the toner image on the transfer material and cleaning the image carrier surface after transferring, the cleaning blade 70 abutting on the image carrier surface by the actuate edge as cleaning means consists of edge members 72, 73 which are composed of the synthetic resin having the tensile elastic modulus  $\geq 500\text{kgf/cm}^2$ , compressive strength  $\geq 150\text{kgf/cm}^2$  and Rockwell hardness  $\geq 50$ , and is in a bar shape having the maximum diameter  $\leq 1\text{mm}$  or in a plate shape having the thickness  $\leq 0.5\text{mm}$  and the blade main body 71 composed of the elastic member for holding the edge members 72 and 73 in press contact, and furthermore the blade 70 is constituted so as to prevent the elastic member from being present in the vicinity of the edge within the range of 0.1mm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-123273

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 21/10

G 0 3 G 21/ 00

3 1 8

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平6-263937

(22)出願日 平成6年(1994)10月27日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 勝家一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

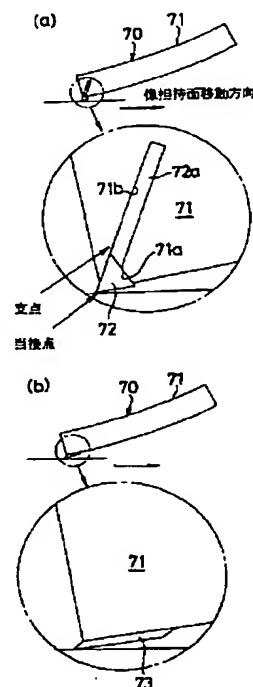
(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

#### (54)【発明の名称】 画像形成装置

#### (57)【要約】

【目的】 画像形成装置に使用されるトナーの小粒径化、低融点化においても、像担持体上の残留トナーを良好にクリーニングして高画質の画像形成を可能にすること。

【構成】 像担持体上にトナー像を形成した後転写材上にトナー像を転写し、転写後に像担持面を清掃する工程を含む画像形成装置において、清掃手段として鋭角のエッジを像担持面に当接するクリーニングブレード(70)は、引っ張り弾性率 $5000\text{ kg f/cm}^2$ 以上、圧縮強度 $150\text{ kg f/cm}^2$ 以上、ロックウェルR強度50以上の合成樹脂よりなる最大径1mm以下の棒状又は厚さ0.5mm以下の板状のエッジ部材(72, 73)と、該エッジ部材を保持、圧接する弾性部材で作製されたブレード本体(71)とからなり、さらにエッジの近傍0.1mm以内には弾性部材が存在しない構成とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体上に着色粉体のトナーでトナー像を形成した後転写材上にトナー像を転写し、転写後に像担持体の像担持面を清掃する工程を含む画像形成装置であって、像担持面の清掃手段として鋭角のエッジを像担持面に当接してトナーを掻き落とすクリーニングブレードを用い、該クリーニングブレードは、引っ張り弾性率  $5000 \text{ kg f/cm}^2$  以上、圧縮強度  $150 \text{ kg f/cm}^2$  以上、ロックウェル R 硬度 50 以上の合成樹脂よりなる最大径  $1 \text{ mm}$  以下の棒状又は厚さ  $0.5 \text{ mm}$  以下の板状のエッジ部材と、該エッジ部材を保持、圧接する弾性部材で作製されたブレード本体とからなり、さらにエッジの近傍  $0.1 \text{ mm}$  以内には弾性部材が存在しないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の画像形成装置において、粒径  $8 \mu \text{m}$  以下、ガラス転移点が  $58^\circ \text{C}$  以下のトナーを用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の画像形成装置において、像担持面に当接するエッジ部材は、使用しているトナーの半径と同じかそれ以下の曲率半径を持ち、且つ像担持面へ当接した状態で、エッジをはさむ 2 つの面のうち像担持体の移動方向に対し上流側を向く面と像担持面の上流側となす角が  $90^\circ$  以上、下流側を向く面と像担持の下流側となす角が  $5^\circ$  以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像形成装置において、クリーニングの像担持体への当接部の線圧が  $6 \text{ g/cm}$  以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の画像形成装置において、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレが、 $1 \text{ mm}$  以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の画像形成装置において、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数  $0.1 \text{ mm}^{-1}$  以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において  $0.2 \text{ mm}$  未満であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の画像形成装置において、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数  $1 \text{ mm}^{-1}$  以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において共に用いるトナーの直径の  $10$  倍未満であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記エッジ部材は、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ABS 樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂のいずれかよりなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記エッジ部材は射出成形により作製されていることを

特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記エッジ部材は押出成形により作製されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記板状のエッジ部材はカレンダー成形による母材から切り出された後研磨及び／又は熱処理を行ったものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 請求項 1 記載の画像形成装置において、前記エッジ部材はブレード本体への取り付けのための突起が設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 請求項 1 記載の画像形成装置において、像担持体として有機感光体を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】 請求項 1 記載の画像形成装置において、像担持としてアモルファスシリコン感光体を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】 請求項 1 記載の画像形成装置において、画像形成速度が  $300 \text{ mm/sec}$  以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】 請求項 6 記載の画像形成装置において、トナーが非磁性であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 17】 請求項 6 記載の画像形成装置において、トナーが重合トナーであることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、像担持体上にトナー像を形成し、次いで該トナー像を転写材上に転写する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 広く一般に用いられている電子写真式の画像形成装置のように、像担持体上にトナー像を形成し、このトナー像を転写材に転写して出力画像を得る画像形成装置では、転写を行った後の像担持上に残ったトナーが次の画像形成に影響を及ぼさないよう像担持体を清掃する必要がある。

【0003】 通常用いられる清掃手段としては、クリーニングブラシ、クリーニングブレードがあり、これらは単独、もしくは他の補助手段と共に用い、2 つの手段を併用する場合もある。ブラシクリーニングシステムは非常に安定性の高い方法であるが、バイアス印加、エア吸引等を伴い、機構が複雑で大型になる。ブレードクリーニングシステムは簡易な構成で高いクリーニング性能を得ることができる方法であるが、繊細なシステムであり、特殊な使用状況では種々の不具合が発生する場合もある。

【0004】 クリーニングブレードの設定条件は感光体

ドラムへの当接角、当接圧として示され、特に当接圧は動作状態を決定する主要因となっている。これらはブレードドラム間、ブレードトナー間、トナードラム間の摩擦係数、ブレードのエッジ精度、トナーのガラス転移点に代表される昇温時のトナーの軟化の程度、トナー粒径、プロセススピード、ドラムの耐摩耗性当のパラメーターに影響を受ける、トナーのブレードからのすり抜け、ブレードのめくれ、トナーのドラムへの付着や膜形成、ドラムの摩耗といった障害に対する安定性の観点から決定される。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、高画質化、省消費電力化をトナーの小粒径化、低融点化により実現するケースが増えてきた。トナーの融点を下げることは、複写機の消費電力の支配要因である定着器の消費電力の削減に非常に大きな効果がある。また、今後増加するであろうデジタル複写機では、トナーの粒径を小さくすることでドット再現性を向上することができ、高DPI化にも有利である。この傾向は今後一層進んでいくことが予想される。

【0006】しかし、これらのトナーの変更は、クリーニングシステムの性能、安定性を低下させる要因になる。ブラシを用いるクリーニングの清掃効率は、元々トナーの粒径により変化する特性を持っており、粒径が小さくなると清掃効率が落ちてしまう。また、ブレードを用いたクリーニングでも種々の不具合が発生し易くなる。

【0007】現在主流になっているウレタンゴムブレードを用いたブレードクリーニングシステムで問題になっている不具合は、主として、当接圧が低い設定で発生する像担持体へのトナー付着と、当接圧が高い設定で発生する像担持体上のトナー膜形成及びブレードのめくれであり、同時に像担持体の摩耗やクリーニング不良も抑え込む必要がある。

【0008】低当接圧条件で発生する像担持体へのトナー付着の発生機構を図8に示す。画像形成動作により像担持体が駆動されている状態では、良好な設定でのクリーニング動作時(図7)には像担持体から掻き落とされているトナーが、ブレードの像担持体への当接圧が比較的低いためわずかにすり抜ける(図8の(a))。また、このような状態でのブレードと像担持体としての感光体ドラムとの間の摺擦状態は一定でなく、ブレードの先端は僅かに振動し、瞬間的に局所的に高い圧力が発生する。たまたまブレード下を通過していたトナーにこうした圧力が加えられると(図8の(b))、トナーは像担持体に付着する。トナーが付着した箇所は像担持体の回転によりブレードを通過する度にブレードとの間に高い圧力を発生し、次々とトナーが付着してゆく。こうしてトナー付着は初期の付着点から像担持体上の上流側へ向けて成長してゆく(図8の(c)、(d))。

【0009】また、高当接圧条件で発生する像担持体上のトナー膜の発生機構を図9に示す。画像形成動作時、クリーニングされたトナーはクリーニングエッジ近傍にしばらく滞留する。このとき、クリーニングエッジ近傍の温度は高当接圧のため大きく上昇している。エッジ近傍に滞留しているトナーは加熱のため軟化し、エッジによって像担持体上に擦り付けられた膜を形成する。温度上昇は常に発生するため、トナーの膜におおわれた領域は徐々に広がってゆく。また、当接圧が高くなると像担持体の摩耗も悪化する。

【0010】ウレタンゴム製のクリーニングブレードを用い、当接圧を変化させた場合のクリーナーに起因する不具合の発生の様相が、トナーの粒径、ガラス転移点に依存してどのように変化するかを図10に示す。

【0011】当接圧が低い側から、顕著なトナー抜け、像担持体へのトナーの付着、像担持体上のトナー膜形成、ブレードのめくれが発生する。安定なクリーニング動作領域はトナーの付着が発生する領域とトナー膜が形成される領域の間にある。トナーの抜けとトナーの付着の間の領域は、目立たないながらもトナーの抜けが発生しており、1次帯電器の汚染や次の画像形成での背景部へのかぶりを生じるため、安定動作領域としては不適である。

【0012】粒径が $10\mu\text{m}$ 、ガラス転移点が $60^\circ$ のトナーを用いた場合、安定動作領域は十分に確保できる(図10の(a))。

【0013】粒径が $8\mu\text{m}$ 、ガラス転移点が $60^\circ$ のトナーを使用した場合、トナー抜けが発生する領域と、トナー付着が発生する領域が、それぞれより高い当接圧の方向に拡大している(図10の(b))。これは、トナーの粒径が小さくなったことで、より高い当接圧でトナーのすり抜けが発生するようになったことを示す。

【0014】また、粒径が $10\mu\text{m}$ 、ガラス転移点が $58^\circ$ のトナーを使用した場合は、トナー膜が形成される領域がより低い当接圧の方向に拡大している(図10の(c))。これは、ガラス転移点を低くしてことにより、より低いエッジ温度、すなわちより低い当接圧でトナーが軟化するようになったことを示す。

【0015】このように、トナーの粒径が小さくなる、あるいはガラス転移点が低くなると、安定動作領域は狭くなる。さらに、粒径が $8\mu\text{m}$ 、ガラス転移点が $58^\circ$ のトナーを用いると、トナー付着が発生する領域はより高い当接圧側へ、トナー膜が形成される領域はより低い当接圧側へそれぞれ拡大し、安定動作領域はなくなってしまふ(図10の(d))。また一般に球形の重合トナーを用いた場合、すり抜けが不利になる。これに付随してトナー付着の発生領域はさらに高当接圧側になり、安定領域が狭くなる。

【0016】また、粒径が $10\mu\text{m}$ 、ガラス転移点が $60^\circ$ のトナーを用い、画像形成速度を速くした場合、ト

ナー膜が形成される領域が低い当接圧側に拡大する（図 10 の（e））。これは画像形成速度が上がったことにより、同じ当接圧でのエッジ温度が上昇し、結果的により低い当接圧でトナーが軟化するようになったためである。このように、画像形成速度を速くすることも、安定動作領域を狭くする要因となる。具体的には、画像形成速度が  $300 \text{ mm/sec}$  を越えるとブレード単体で安定動作領域を確保できない場合が出て来る。

【0017】ここに述べた例では安定動作領域は低当接圧側のトナー付着と高当接圧側のトナー膜形成が発生する 2 つの領域に挟まれた形を取っているが、システムの構成によっては高当接圧側がクリーニングブレードのめくれが発生する領域によって制限される場合もある（図 10 の（f））。いずれの形を取るかはブレードの構成や当接角、ドラムの材質に依存する。

【0018】本発明は、上述のようなブレードクリーニングシステムに発生する不具合を抑え、少ない消費電力で長期間安定かつ高画質の画像形成を行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】像担持体としての感光体ドラムとの間の摩擦係数を下げたクリーニングブレードを用いた場合のクリーナーに起因する不具合の発生の態様を図 11 に示す。

【0020】粒径  $10 \mu\text{m}$ 、ガラス転移点  $60$  度のトナーを用いると、ドラム上のトナー膜が形成される領域とブレードのめくれが発生する領域は共に高当接側にシフトしており、ドラムへのトナーの付着が発生する領域は低当接圧側にシフトしている（図 11 の（a））。このため安定動作領域は広くなり、粒径  $8 \mu\text{m}$ 、ガラス転移点  $58$  度のトナーを用いた場合も有効な安定動作領域を確保できる（図 11 の（b））。摩擦係数を下げれば、さらに粒径が小さく、ガラス転移点の低いトナーに対応することも可能である。従ってトナーの粒径を小さくすることによって高画質を、ガラス転移点を下げることによって省エネルギーを実現する構成を取る場合、現行のウレタンブレードよりも低い摩擦係数のクリーニングブレードを共に用いることが必須となる。また、ブレードのめくれに対しても、有効な対策になる（図 11 の（c））。

【0021】安定動作領域を拡大するためクリーニングブレードとドラムの間の摩擦係数を下げる際に、摩擦係数を下げる方法そのものは問題ではない。いかなる方法をとろうと動作状態での摩擦係数とその他の機械特性が同じであれば同じ安定動作領域が得られる。

【0022】一般に硬度の高い非弾性の合成樹脂は弾性の大きなエラストマーと比べ遥かに良好な摺動性を持つ。このため弾性材よりなるブレード本体上に非弾性の合成樹脂をコートしたクリーニングブレードが用いられてきたが、摩耗に対する耐久性が低く、安定性が低下す

る欠点があった。

【0023】これに対し非弾性の合成樹脂のバルク材即ち一材料よりなるクリーニングブレードは摺動性がよく、耐久性も高く、硬いことによりエッジ近傍の微細な振動も抑えられるためクリーニング性能も安定しているが、エッジを確実に像担持体に当接させることが難しかった。

【0024】本発明は、高性能、高安定、高耐久のクリーニングを実現するための像担持面と接触するエッジを形成するエッジ部材と、該エッジ部材を支持して所定の条件で像担持面に当接させるブレードの機械的な意味での本体となる部材を分離し、前者を非弾性の合成樹脂のバルク材よりなる細い棒状もしくは薄板状の部材として形成し、弾性材料よりなる後者に装着してクリーニングブレードを構成することを要点とする。すなわちクリーニングエッジとして機能するために必要かつ十分な領域だけを非弾性の合成樹脂で形成することで、クリーニング性能と確実な当接を確保するためのエッジの柔軟性を両立させる、これを弾性部材を用いて像担持面に押し当てることにより、確実な当接を実現する。

【0025】本発明は、像担持体上に着色粉体のトナーでトナー像を形成した後転写材上にトナー像を転写し、転写後に像担持体の像担持面を清掃する工程を含む画像形成装置であって、像担持面の清掃手段として鋭角のエッジを像担持面に当接してトナーを掻き落とすクリーニングブレードを用い、該クリーニングブレードは、引っ張り弾性率  $5000 \text{ kgf/cm}^2$  以上、圧縮強度  $150 \text{ kgf/cm}^2$  以上、ロックウェル R 硬度 50 以上の合成樹脂よりなる最大径  $1 \text{ mm}$  以下の棒状又は厚さ  $0.5 \text{ mm}$  以下の板状のエッジ部材と、該エッジ部材を保持、圧接する弾性部材で作製されたブレード本体とからなり、さらにエッジの近傍  $0.1 \text{ mm}$  以内には弾性部材が存在しないことを特徴とする。エッジ部の材料の機械特性はトナーとの摺動に対する耐摩耗性の観点からの要請である。エッジ部の寸法は、エッジ部が柔軟に当接する為に、又、エッジ近傍に弾性部材が存在しないことは、エッジが摩耗した際に弾性部材が像担持体に接触しない為に必要である。

【0026】また、像担持面に当接するエッジ部材は、使用しているトナーの半径と同じかそれ以下の曲率半径を持ち、且つ像担持面へ当接した状態で、エッジをはさむ 2 つの面のうち像担持体の移動方向に対し上流側を向く面と像担持面の上流側となす角が  $90$  度以上、下流側を向く面と像担持面の下流側となす角が  $5$  度以上であることを特徴とする。これ等を満たすことにより、トナーのすり抜け、像担持体へのトナー付着がより発生しにくくなる。

【0027】また、クリーニングの像担持体への当接部の線圧が  $6 \text{ g/cm}$  以上であることを特徴とし、また、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線

からのズレが、1mm以下であることを特徴とし、また、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数 $0.1\text{mm}^{-1}$ 以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において $0.2\text{mm}$ 未満であることを特徴とする。また、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数 $0.1\text{mm}^{-1}$ 以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において共に用いるトナーの直径の10倍未満であることを特徴とする。上記はブレードエッジ部が像担持体に十全に当接する為に必要である。

【0028】また、前記エッジ部材は、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニール樹脂のいずれかよりなることを特徴とする。上記の樹脂は各々コスト、成形性、摺動性、耐摩耗性に特徴を持ち、システムの要請に応じ使用される。

【0029】また、前記エッジ部材は射出成形あるいは押出成形により作製され、また、前記板状のエッジ部材はカレンダー成形による母材から切り出された後研磨及び/又は熱処理を行ったものであることを特徴とする。エッジの作製方法は、主としてエッジの材質により選択される。

【0030】また、前記エッジ部材はブレード本体への取り付けのための突起が設けられていることを特徴とする。

【0031】また、像担持体として有機感光体もしくはアモルファスシリコン感光体を用いることを特徴とする。また、トナーが非磁性であることを特徴とし、また、トナーが重合トナーであることを特徴とする。

【0032】上記の構成は粒径 $8\mu\text{m}$ 以下、ガラス転移点が $58^\circ\text{C}$ 以下のトナーに対し特に有効である。又、クリーナーでの障害を起こしやすい非磁性トナー、重合トナーに対しても安定なクリーニングを実現できる。また、クリーニング条件が厳しくなる $300\text{mm}/\text{sec}$ 以上の画像形成速度にも対応できる。

【0033】次に具体的なブレードの構成例を図1に示す。図1の(a)において、ブレード70は弾性材料よりなるブレード本体71と非弾性の合成樹脂よりなるエッジ部材72からなる。エッジ部材72は断面三角形の棒状体をなし、ブレード本体71に刻設された溝71aに嵌合されている。該溝は、当接に際して圧力がかかることによりエッジ部材が適切な位置に収まるような形状になっていることが望ましい。この例では当接点に力がかかると自然に支点となる頂点が取付溝の角に収まるようになっている。これにより組立が容易になり、信頼性も高まる。また、この例ではエッジ部材の背面に取付け用の突起72aが設けられており、ブレード本体71の対応する孔71bに嵌合するようになっている。ただし当接時のエッジ部材の保持はあくまで取付け溝で行われ

るよう、ゆるいはめ合いにする必要がある。この突起は必ずしも必要ではないが、これにより組立がさらに容易になり、組立後の取扱も楽になる。前記棒状体の最大径は1mm以下にされており、棒状体72の断面形状は、上記以外に四角形等の多角形とすることができる。図1の(b)はエッジ部材が薄板形状の例を示す。すなわち薄板状のエッジ部材73は、厚さが $0.5\text{mm}$ 以下で、構成は比較的単純であり、エッジを形成した非弾性の合成樹脂性の薄板状のエッジ部材73を、弾性材料からなるブレード本体71に接着剤、両面テープ等で貼着される。この構成は図1の(a)に示す構成に比し、ブレード本体の加工が簡単で、コストは安くなるが、エッジ部材を貼着するときの精度により不良が発生する可能性があり、貼着工程には注意が必要である。

【0034】上記各エッジ部材72、73は、弾性のブレード本体71に対し、エッジの近傍 $0.1\text{mm}$ 以内には弾性部材が存在しないように装着される。これにより耐久に伴いエッジの摩耗が進んだ場合にも安定な動作を確保できる。

【0035】さらに、エッジ部材がエッジの他にエッジとの位置関係を保証された像担持面との接触部を持ち、エッジ部材を像担持面に押し当てるだけでエッジと接触部が共に像担持面に接触する形でエッジの当接状態を保証する構成も可能である。この場合ブレード本体はエッジ部材に上から適当な力をかけられるものであればよく、発泡体のブロック等が考えられる。

【0036】ウレタンゴムブレード（以下ウレタンブレード）、ウレタンゴムブレードのナイロン塗布品（以下ナイロン塗布ブレード）、ナイロンバルク材エッジ+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードについて、ドラムとの摩擦係数、ドラムの摩耗量と摩耗むらの耐久に伴う変化を図12に示す。耐久の初期にはナイロン塗布ブレードとナイロンバルク材エッジ+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードの摩擦係数はほぼ等しく、ウレタンブレードに比べてかなり低いところで推移する。ドラムの摩耗量、摩耗むらともに同様の推移を示す。耐久が進行してくると、ナイロン塗布ブレードの摩擦係数が上昇を始め、最後にはウレタンブレードと同程度の摩擦係数になってしまう。これに従い、ドラムの摩耗量、摩耗むらともに大きくなっていく。特に摩耗むらはウレタンブレードよりもひどくなっていく。

【0037】これはナイロンブレードの表面のナイロン塗布層が耐久に従い摩耗し、ウレタンゴムが露出したことによる。またナイロン塗布層の摩耗の過程で、ナイロン層の塗布むらや摩耗むらによりウレタンゴムの露出は場所により異なる時点で始まり、このことが摩耗むらを大きくする原因になっている。以上により、大きな耐久枚数が要求される場合ナイロン塗布ブレードを用いることはできないことが分かる。

【0038】ナイロンバルク材のエッジ部材72を用い

た場合、一旦トナーの擦り抜けが発生した場合、その硬度故にトナーに強い力がかかり、エッジ部材、トナー、像担持面共に大きなダメージを受ける。従ってトナーの擦り抜けが発生しない条件を保証する必要がある。本発明によるエッジ部材72又は73のエッジの曲率半径R2をトナーの半径と同じかそれ以下にし(図2の

(a))、像担持面の移動方向上流側を向いたエッジ部材72の側面72bと像担持面の下流側とがなす角 $\theta 1$ を鈍角とすること(例えば90度以上、図2の(b))で、エッジに進入してきたトナーがエッジ近傍でバックリングすることなく逃げてゆける構成とすること、確実な当接を確保するためにエッジ当接する線圧を十分に大きくすること、当接しない状態でのエッジの直線からのずれを小さい値にすること、及び像担持面の下流側を向いたエッジ部材の側面72cと像担持面の下流側とがなす角 $\theta 2$ をある程度大きく(例えば5度以上)保つことによりエッジの浮きを防ぐことが非常に重要である。

【0039】エッジ部材に用いる合成樹脂材料としては、摺動性の点からフッ素樹脂、ポリアミド樹脂が望ましいが、加工が難しいためにコストが高くなる。これに対し、ポリアセタール樹脂は高い摺動性と良好な成形性を兼ね備える。ポリプロピレン樹脂は良好な機械特性と成形性、材料コストが安価である等好適な材料である。ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ABS樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等も使用可能である。

【0040】エッジ部材の成形方法としては射出成形、押出成形が採用される。但し、押出成形、カレンダー成形後カッティングを採用した場合、エッジの荒れを抑えるため後工程として研磨及び／又は熱処理によるエッジ出しの後処理を行うことが好ましい。

【0041】上記のようにして成形されたエッジ部材72、73のエッジ部は、像担持体に対する未当接の実装状態において、その両端部を結ぶ仮想直線に対するずれ乃至たわみ量が1mm以下にされる。このようにすることにより、エッジ部材を当接状態で実装した場合、エッジ部はほぼ直線的となり良好なクリーニングが可能となる。

\*【0042】エッジ部材のエッジ部の条件は、上記の他に、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数 $0.1\text{mm}^{-1}$ 以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において $0.2\text{mm}$ 未満としたり、また、未当接の実装状態でクリーニングに用いるエッジの直線からのズレの空間周波数 $1\text{mm}^{-1}$ 以上の成分の振幅が、任意の測定範囲において共に用いるトナーの直径の10倍未満として所期のクリーニングを行うことができる。

10 【0043】また、ブレード本体に用いる材質としてはウレタンゴム、シリコンゴム等のエラストマー及びその発泡体が考えられる。特にシリコンゴムは経時劣化が少なく、良好な特性を維持することができる。また発泡体は、発泡状態で見かけの弾性率をコントロールできるので、エッジの当接状態をエッジ部材のみで保証する構成の際に好適である。

【0044】

【実施例】

＜第1実施例＞本発明の第1実施例を図3に示す。同図に示される画像形成装置の実施例において、有機感光体を用いた像担持体としての感光ドラム1の表面に一次帯電器2で一様な電荷を付与した後レーザー走査光学系60により露光することで潜像形成を行い、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナーを現像する4組の2成分現像器を有する回転式現像ユニット4を用いて各原色及び黒色の単色トナー像を形成する動作を4回繰り返して、各色のトナー像を回転する回転ドラム51の周上に保持した転写材に4回多重転写し、フルカラー画像を形成する。

30 【0045】感光体ドラムの転写部位から下流側にはクリーニングブレード7aを有するクリーナー7が設けられ、感光体ドラム表面の転写されなかったトナーを清掃し、さらにクリーナーの下流の帯電前露光ランプ8により残留する電荷が除去され、再び単色画像形成工程に入っていく。

【0046】

【表1】

\*  
表1 各ブレードのトナー粒径に対するクリーニング性能

	ウレタンゴムブレード		ナイロン繊維ウレタンブレード		ナイロンバルク材エッジ+弾性支持部材ブレード	
	初期	耐久後	初期	耐久後	初期	耐久後
10 $\mu\text{m}$ トナー	○	○	○	○	○	○
8 $\mu\text{m}$ トナー	△	△	○	△	○	○
6 $\mu\text{m}$ トナー	×	×	○	×	○	○

【0047】本実施例において、トナー及びクリーニングブレードを変化させたときの耐久結果を表1に示す。

50 トナーは分級により粒径を変化させており、ガラス転移点は57度である。



【0048】ウレタンゴム製のクリーニングブレードを用いる場合、トナーの粒径が $10\mu\text{m}$ の時は安定な設定が可能であるが、 $8\mu\text{m}$ になるとトナー付着の発生する領域が高当接圧側まで広がって安定動作領域が殆どなくなり、 $6\mu\text{m}$ の時は設定が不可能になってしまう。

【0049】摩擦係数を下げるコーティングを行ったウレタンゴムブレードとナイロンバルク材エッジ部材+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードを用いた場合は、いずれも $6\mu\text{m}$ トナーに対し安定な初期設定が可能である。

【0050】しかし耐久が進むと、コーティングを行ったウレタンゴムブレードの不具合発生領域はコーティングを行わないウレタンゴムブレードの場合と殆ど差異がなくなってしまう。これは耐久に伴ってブレード表面のコーティング膜が摩耗によるものであることは、前述のとおりである。

【0051】これに対し、ナイロンバルク材エッジ部材+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードでは、耐久後も不具合発生領域は殆ど変化せず、適切な初期設定により良好なクリーニング動作を継続させることができる。またドラムの摩耗量、摩耗のむらも小さいため、ドラムの摩耗むらに起因する画像むらも小さくなる。

【0052】<第2実施例>本発明の第2実施例を図4に示す。同実施例において、感光ドラムとしてアモルファスシリコンドラム101を用い、現像器104により一成分現像剤を用いて潜像の現像を行う。クリーナー107はナイロンバルク材エッジ+弾性支持部材よりなるクリーニングブレード107aを有し、ブレードのみを用いてドラムの清掃を行う。

【0053】アモルファスシリコンドラムは有機感光体ドラムに比べ、摺擦に際して摩擦係数が高く、ウレタンブレードを単体で用いるとブレードのめくれが発生し易いため、粒径 $10\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 $60^\circ\text{C}$ のトナーに対してさえ安定動作領域を確保できない。従来は図13に示すように、この点を転写後のドラム上にトナーを一緒にローラ207cにより塗布した後ウレタンブレードを用いてクリーニングを行い、クリーニングの際の見かけ上の摩擦係数を下げることで対応してきた。この方法は非常に有効であるが、トナー塗布ローラ207cを用いたトナー塗布の際にドラム上をトナーで摺擦するため、微粉化したトナーが発生し、トナー付着に対しては不利な方向になる。実際粒径 $8\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 $58^\circ\text{C}$ のトナーがこの方法を適用できる限界である。これに対し、ナイロンバルク材エッジ部材+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードを用いると、図4(a)中107に示す用にブレードのみによるクリーニングシステムで粒径 $6\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 $57^\circ\text{C}$ のトナーにも対応できる。さらに図13に示すトナー塗布ローラを有するブレードクリーニングシステムにナイロンバルク材エッジ部材+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードを

用いることで、さらに粒径が小さい、あるいはガラス転移点の低いトナーにも対応できるものと思われる。

【0054】また、特にアモルファスシリコンドラムを用いたときに顕著である高速化によるドラム上のトナー膜形成に対しても摩擦係数の低いナイロンバルク材+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードは有利である。粒径 $8\mu\text{m}$ 、ガラス転移点 $58^\circ\text{C}$ のトナーを用いた場合、画像形成速度がおよそ $200\text{mm}/\text{sec}$ の場合は安定な動作領域があるが、 $300\text{mm}/\text{sec}$ ではトナー膜の形成領域の拡大により安定な動作領域は確保できなくなる。この場合もフッ素系複合弾性材料を用いたクリーニングブレードにより、安定動作領域を十分に確保できる。

【0055】<第3実施例>図5に本発明の第3実施例を示す。本実施例において、第1一次帯電器312により様に帯電されたアモルファスシリコン感光ドラム305上に360に示す第1レーザー走査光学系の露光により第1潜像を形成し、第1潜像を非磁性着色トナーを用いる現像器314により現像する。次いでトナー像の上から第2前露光321により除電を行い、第2一次帯電器322によって再び様な帯電を行い、第2レーザー走査光学系370により第2潜像を形成し、これを黒色の磁性トナーよりなる1成分現像剤を用いる第2現像器324を用いて現像することで、1パス2色の画像形成を可能としている。

【0056】黒以外の色トナーの場合、同じガラス転移点でもトナー付着やトナー膜が発生し易い。これは、添加してある色素の影響等によるトナーのガラス転移点前後での粘弾性が小さくなっているためと考えられる。この影響は、アモルファスシリコンドラムにおいて顕著に現れる。アモルファスシリコンドラムと磁性1成分現像剤を用いる際にクリーナーの安定動作領域を確保するために行うトナーの塗布では、磁気を帯びたトナー塗布ローラ上に磁性トナーを吸着して磁気ブラシを形成し、この磁気ブラシでドラムを摺擦することによりドラム及びトナーに対するダメージの小さい、均一なトナーの塗布を実現しているが、非磁性トナーではこの方法は採用できず、トナーの塗布が難しくなる。この場合もナイロンバルク材エッジ+弾性支持部材よりなるクリーニングブレードを用いることにより、安定な動作領域を確保できる。

【0057】<第4実施例>図6に本発明の第4実施例を示す。本実施例において、クリーナー407に回収されたトナーをトナー搬送路432、再利用トナーホッパー431bを介して再び現像器430に戻し、再利用するリユース系になっている。再利用トナーは外添された流動化剤の内添化により、流動性が落ち易く、再利用トナーを含む現像剤により画像形成されたドラム面に転写後も残留するトナーは、ドラムとクリーニングブレードとの摩擦を下げる働きも弱い。また、再利用トナーはダメ



ージによる微粉を含んでおり、さらにドラムとの親和力が上がっており、ドラムにつれ回ってクリーナーからの擦り抜けが増加する。従って、クリーナーによるドラム上のトナー付着、トナー膜形成の範囲がそれぞれ拡大し、クリーナーの安定動作領域は狭くなっている。

【0058】この場合もナイロンバルク材エッジ部材＋弾性支持部材よりなるクリーニングブレードを用いることにより、トナー付着、トナー膜形成領域がそれぞれ縮小し、安定動作領域を広くとることができる。

【0059】上記各実施例において、クリーニングブレードの像担持体への当接部の線圧は  $6 \text{ g/cm}$  以上に設定され、また画像形成のために用いられるトナーは、非磁性又は重合トナーが採用され、画像形成  $300 \text{ mm/sec}$  は速度で行われる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による画像形成装置は、そのクリーニングブレードが弾性を有するブレード本体と所定の物理的性質を具備する非弾性のエッジ部材とで構成されているので、小粒径、低融点のトナーの使用に際し像担持体上の残留トナーの良好にクリーニングし、高画質の画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像形成装置におけるクリーニングブレードの例を示す図

【図2】本発明による画像形成装置におけるクリーニングブレードの例の要部拡大図

【図3】本発明による画像形成装置の第1の実施例を示す図

【図4】本発明による画像形成装置の第2の実施例を示す図

【図5】本発明による画像形成装置の第3の実施例を示す図

【図6】本発明による画像形成装置の第4の実施例を示す図

【図7】クリーニングブレードの良好な設定時のクリーニング動作を示す図

【図8】クリーニングブレードの低当接圧条件で発生する像担持体へのトナー付着の発生機構を示す図

【図9】クリーニングブレードの高当接圧条件で発生する像担持体へのトナー付着の発生機構を示す図

【図10】ウレタンゴム製のクリーニングブレードを用い、当接圧を変化させた場合のトナーに起因する不具合\*

\*の発生の態様を示す図

【図11】ドラムとの摩擦係数を下げたクリーニングブレードを用いた場合のクリーナーに起因する不具合の発生の態様を示す図

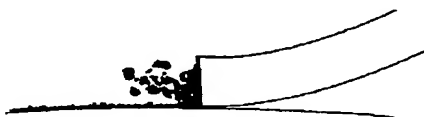
【図12】ドラムの摩耗量、摩耗むら、摩擦係数の耐久に伴う変化を示す図

【図13】従来の画像形成装置の一例を示す図

【符号の説明】

- 1、101、201、301、401…像担持体
- 2、202、312、322、402…一次帯電器
- 3、103、203、313、323、403…露光
- 4、104、204、314、324…現像ユニット
- 5、105、205、305、405…
- 6、106、206、306、406…
- 7、107、207、307、407…クリーニング装置
- 7a、107a、207a、307a、407a…クリーニングブレード
- 7b、107b、207b、307b、407b…
- 8、108、208、308、408…露光ランプ
- 9a、109a、209a、309a、409a…
- 9b、109b、209b、309b、409b…
- 50a…
- 50b…
- 51…
- 60、360、370…レーザー走査光学系
- 61…レーザー発振器
- 62…ポリゴンミラー
- 63…レンズ
- 64…ミラー
- 70…クリーニングブレード
- 71…ブレード本体
- 71a…溝
- 71b…孔
- 72、73…エッジ部材
- 72a…突起
- 72b…上流側側面
- 72c…下流側側面
- 150、250、350、450…
- 404…
- 431…ホッパー
- 432…トナー搬送路

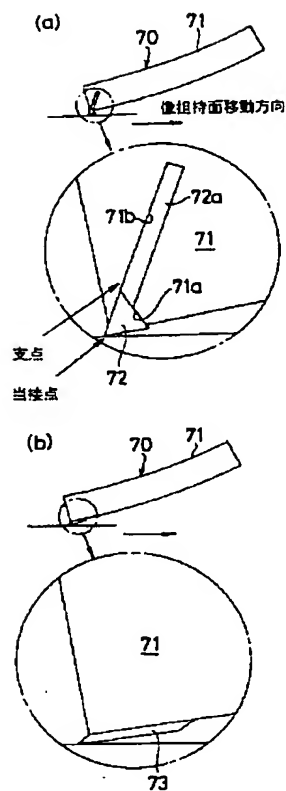
【図7】



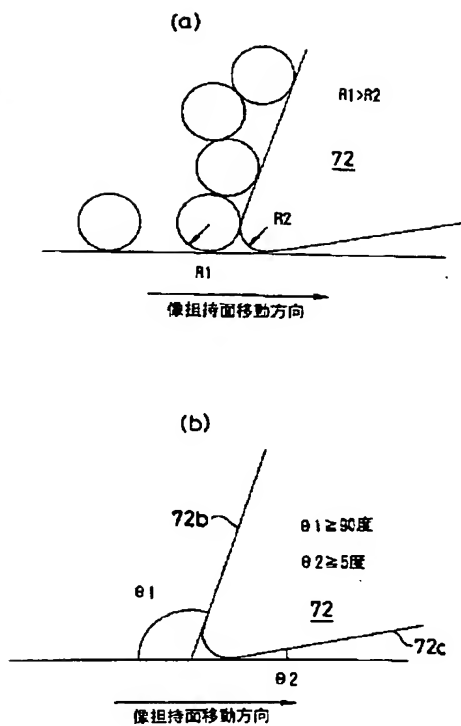
【図9】



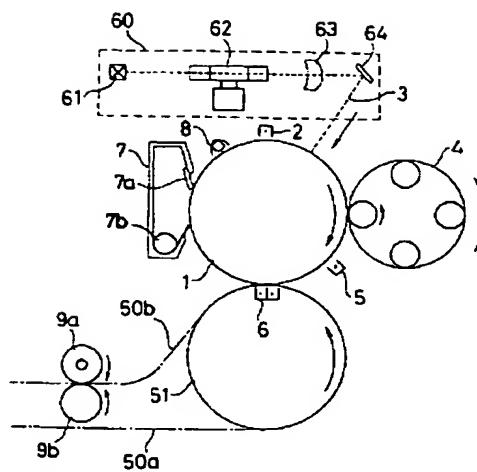
【図1】



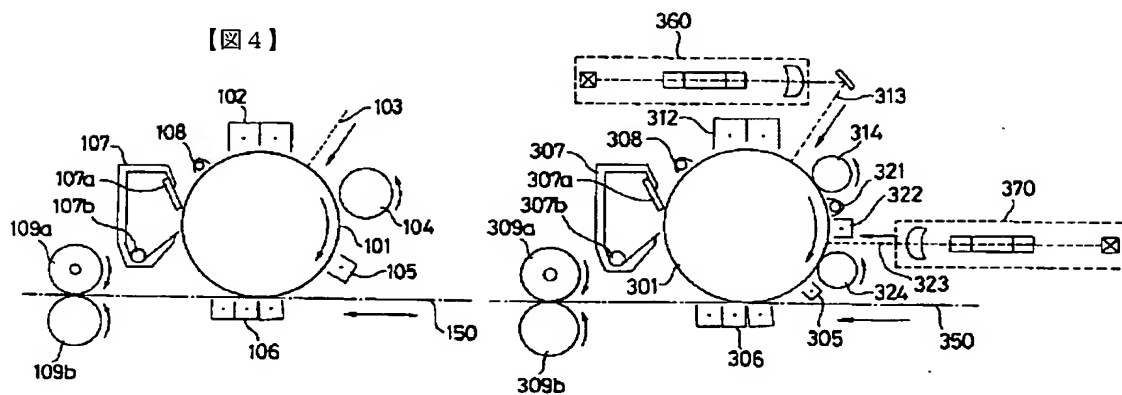
【図2】



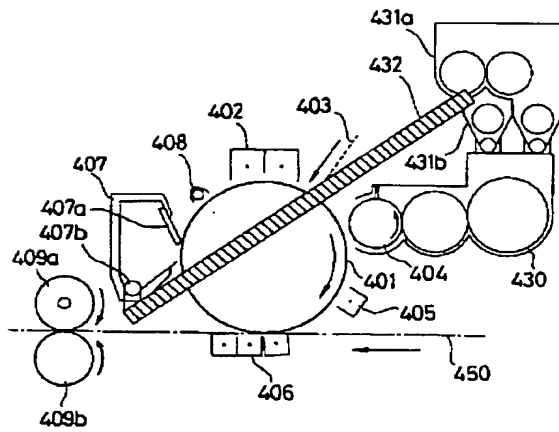
【図3】



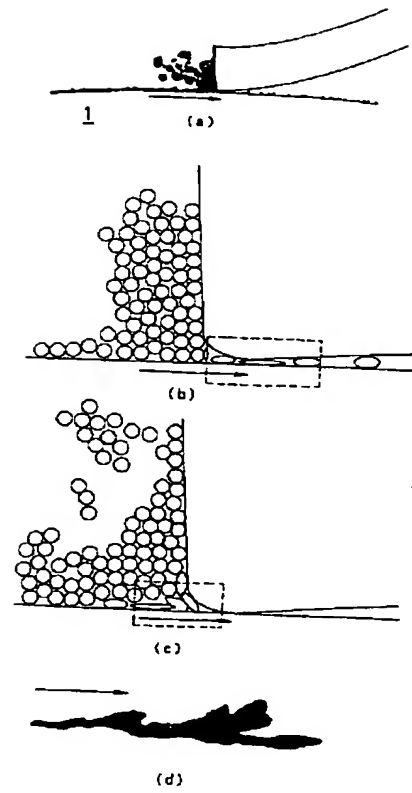
【図5】



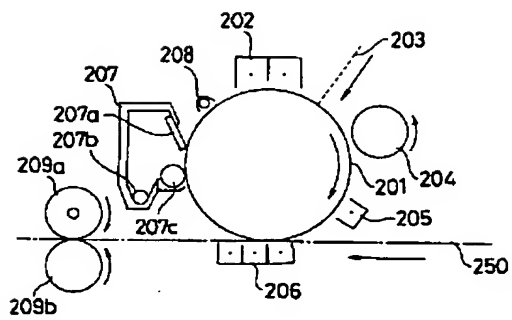
【図 6】



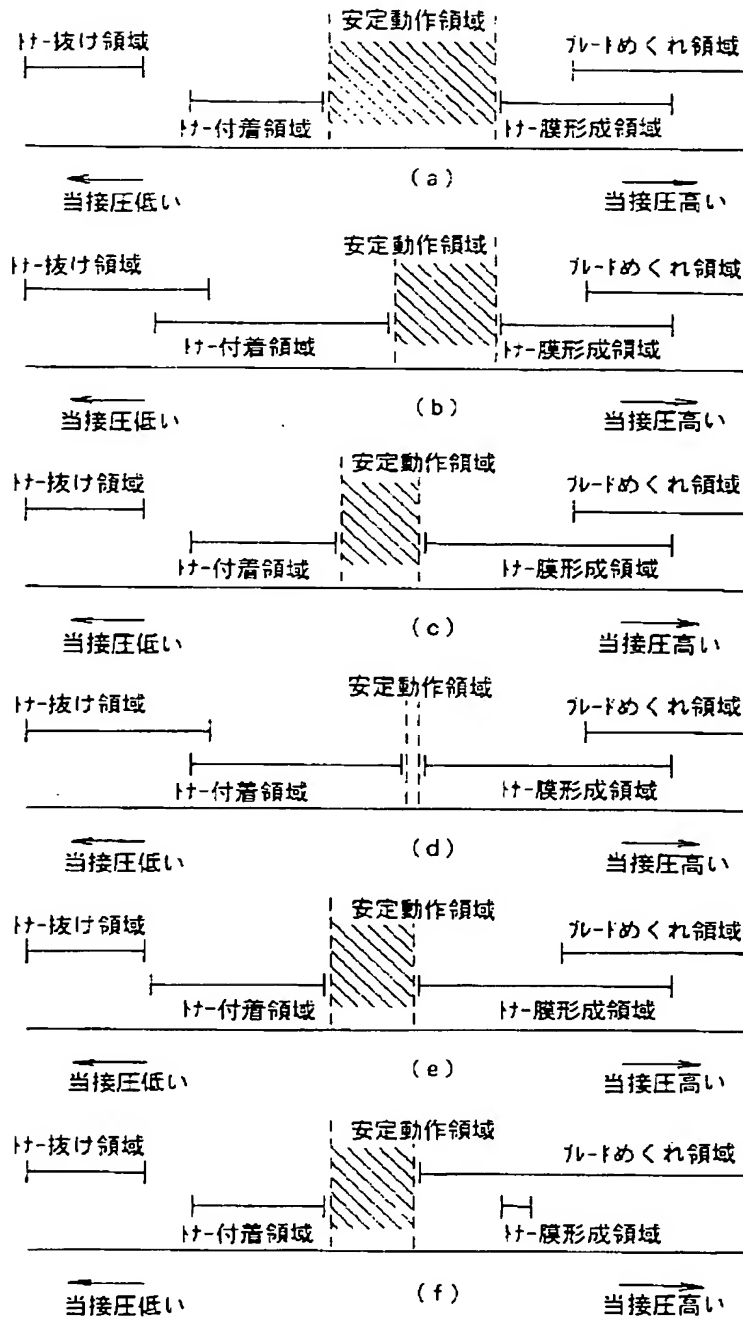
【図 8】



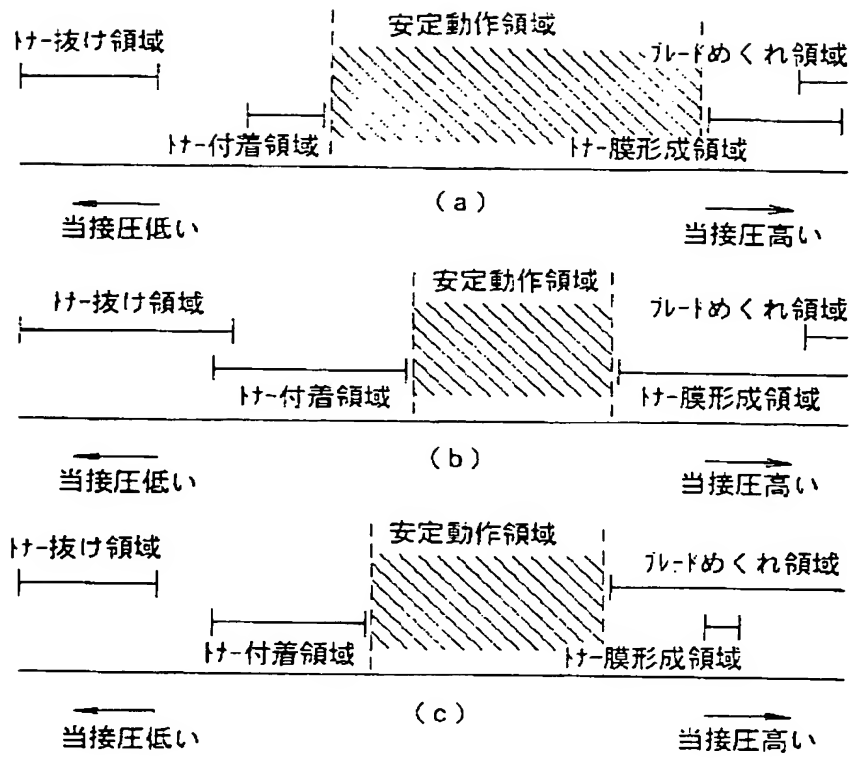
【図 13】



【図10】

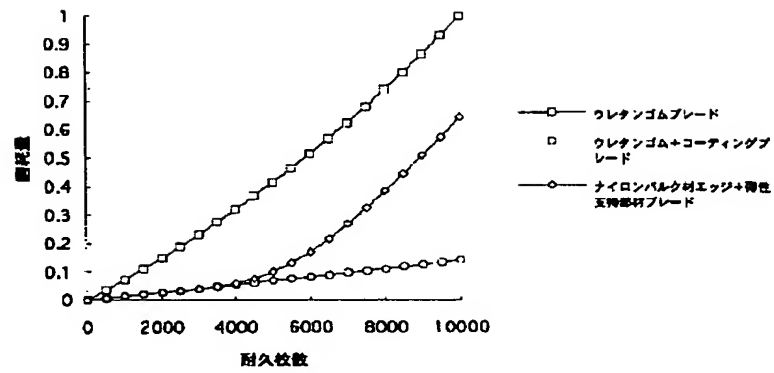


【図11】

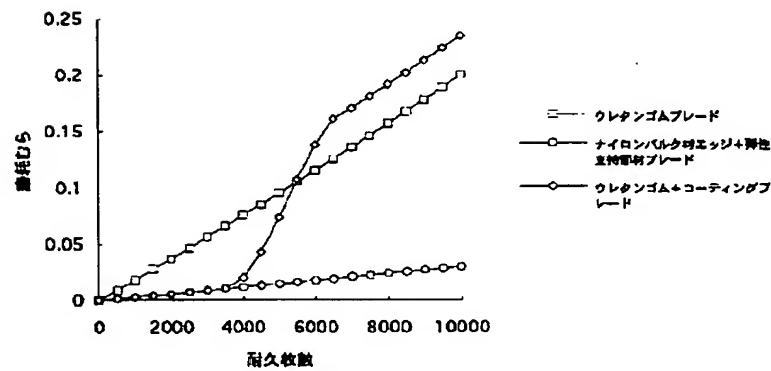


【図12】

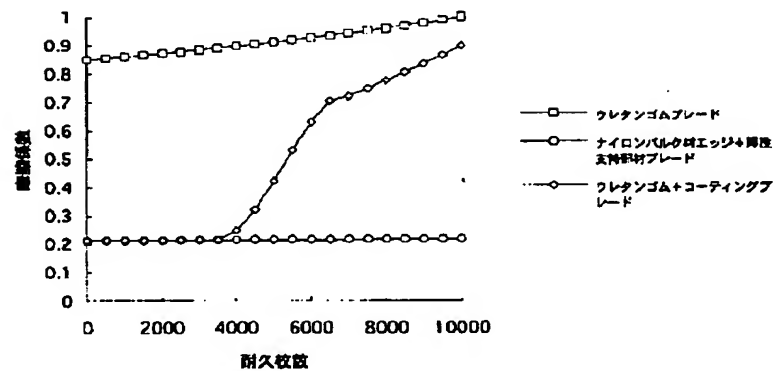
耐久に伴う像担持体の磨耗量の推移



耐久に伴う像担持体の磨耗むらの推移



耐久に伴う像担持体とクリーニングブレードの摩擦係数の推移



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**